Dooket No.:

278285USOPCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF:

GROUP: 2826

Makoto ISHIDA, et al.

SERIAL NO: 10/349,364

EXAMINER: Quinto, Kevin V.

FILED:

July 17, 2006

FOR:

ULTRASONIC SENSOR COMPRISING A

METAL/FERROELECTRICMETAL/INSULATOR/SEMICONDUCTOR

STRUCTURE

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

COMMISSIONER FOR PATENTS ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

Sir.

New comes Keisuke HIRABAYASHI who deposes and states that:

- 1. I am an inventor of claims 6, 7 and 12-15 of the patent application identified above and an inventor of the subject matter described and claimed therein.
- 2. Prior to December 27, 2002, I had completed my invention as described and claimed in the above-identified application in Japan, a WTO country, as evidenced by the attached documents:
- 2) Document 1 is a program of a research report meeting which occurred at

 National University Corporation TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, prior to

 December 27, 2002. The program lists my name as a presenter of a research report.
- b) Document 2 is a summary of the report which I presented. The report indicates that an epitaxial Pt (001) film had been successfully deposited on a γ -Al₂O₃ (001)/Si(001) substrate prior to the meeting date.

Each of the dates deleted from the documents is prior to December 27, 2002.

Application Serial No. 10/549,364
Attorney Docket No. 278285USOPCT

- 3. The undersigned politioner declares further that all statements made herein of his own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may isopardize the validity of this application or any patent issuing thereon.
 - 4. Further deponent saith not.

Signature

Date

Customer Number

22850

Tel, (703) 413-3000 Fex. (703) 413-3220 (OSMMN 05/06) Auguse 18

2000

(/2008年 7月 7日 9時35分

MADOKA INTIL P. O. port Meeting program in 20010. 9860 平成14年度 特別実験報告会プログラム(電気・電子) 4

日時:平成14年: 会場:A2-201 9:00~ + Date:

時間:発表5分十質疑2分						
座長	時間	番号		氏 名	指導教官	
	9:00	1	013301	相牟田京平	井上·内田	
1	07	2	013302	青柳 美弘	長尾·穂積	
A	14	3	013303	阿部 典子	長尾·穂積	
井	21	4	013304	荒井 賢	榊原·滝川	
上	28	5	013305	池田 毅	米津	
	35	6	013306	石井 微	太田・中村	
	42	7	013307	石橋 貴英	太田·中村	
	49	8	991007	伊藤 進二	榊原·滝川	
•	10:00	9	013308	伊藤 信之	恩田·乾	
	07[10	013309	伊藤 幹記	石田·澤田	
В	14	11	991016	今泉 選博	榊原·滝川	
思	21	12	013310	今西 友晴	吉田·若原	
田	28	13	013311	遠藤 泰祐	吉田·若原	
	35	14	991026	大庭 貴弘	恩田·乾	
	42	. 15	013312	小幡 直久	井上 内田	
1	49	16	013313	勝俣 賞司	榊原·滝川	
	11:00	17	013314	北村 真一	榊原・滝川	
1	07	18	013315	木村 啓人	太田·中村	
C	14	19	013316	日下 奈々	米津	
榊	21	20	991041	蔵ヶ崎 靖久	長尾·穂積	
原	28	21	013317	郡 央任	思田·乾	
	35	22	013318	小賀 一史	恩田·乾	
Ì	42	23	013319	小塩 紀康	朴	
	49	24	013320	小玉 剛史	井上•内田	
	12:30	25	013321	小林 大祐	井上·内田	
	37	26	991045	坂上 剛	吉田•若原	
D	44	27	013323	根野 勝之	石田·澤田	
吉	51	28	013324	佐藤 賞	恩田•乾	
田	58		013325	正地 完介	服部	
	13:05		013326	重久 慶	吉田・若原	
İ	12		013328	末松 武志	長尾·穂積	
	19	32	013329	鈴木 弘和	服部	

	() (ر. د. ت	,	Name	ົ	(学生用)、
	(Time) (/	Professor)
座長		番号		氏名		指導教官
j.	13:30		013330	鈴木	良	井上・内田
	37		013331	<u> </u>	<u>尚季</u>	股部
E	44	35	013332	高梨	全史	石田·澤田
石	51	36	013333	竹井	邦晴	石田•澤田
田	58		013334	田中	友之	長尾·穂積
1	14:05	38	013335	田畑		榊原·滝川
'	12	39	991067	丹田	喜雄	石田•澤田
	. 19	40	013337	中岛	壮平	太田-中村
	14:30	41	013338	中前	哲失	長尾・穂積
	37	42	013339	中山	正人	恩田·乾
F	44	43	013340	長田福	太郎	太田·中村
長	51	44	013341	沼田	和俊	朴
尾	58	45	991082	服部新	公士	恩田·乾
	15:04	46	013342	樗本	隆司	石田·藻田
	12	47	013343	花村	大樹	長尾・穂積
	19	48	991084	濟	啓介	朴
_	15:30	49	013344	平林	京介	石田·澤田
		-50-	013346	藤盛	敬雄	古田·若原
G	44	51	013347	藤原	徹也	吉田·若原
太	51	52	013348	前川	愛客	太田·中村
H	58	53	013349	丸山	結城	石田·澤田
	16:04	54	013350	三須	智彦	太田·中村
	12	55	991096	南澤	伸司 .	榊原・滝川
	19	56	991098	望月	洋志	長尾·穂積
	16:30		013351	森田	芳郎	米津
1	37	58	991104	吉川	洋一	米津
Н	44	59	013352	渡瀬	祐樹	恩田·乾
米	51	60	991003	ANIS		榊原·滝川
津	68	61	013322		JL AID	朴
	17:04	62	013336	TRAN		石田·澤田
	12		981305	内山	典洋	井上·内田
1	19		981308		- 23.1- 森洋子	服部
	17:30		003110	桐原		服部
l r	37	-	003119	黒木		服部
服	44		981311	中島		太田·中村
部	51	<u> </u>	013408	柏木		43井上 内田
HI			13.12.30	THE	1,224	- 5 2 2 - 24 1. 3 174

No.49 (013344) Keisuke HIRABAYASHI

1. 「特別実験報告書概要」提出要領 ·

提出物:「報告書概要」の原稿。ただし、「報告書概要」の下方欄外及び「報告会感想」の上部欄外における系は発表する 際の系を記入し、学籍が他系所属の学生も発表する系にすること。また、発表番号も記入すること。

提出締切:12月16日(月)17:00厳守 提出場所: C棟5階3·4系事務室

2. 特別実験報告会

(1)「特別実験報告会感想用紙」は発表当日持参し、記入後、教室の後ろの箱に入れる。

(2)「発表番号1」の者は、発表前に5階事務室から「OHP」「指示棒」「ベル」「タイマー」「感想を入れる箱」「プロジェクター」 「切換器」及び「ケーブル」を取りにきて会場に準備する。また、発表番号が最後の者は終了後6F事務室に返却する。

Partial Translation of Paper 1

Research Report Meeting program in 2002

Date:

(Fri) 9:00 A.M.~

Place: A2-201

Time: 5 minutes for report + 2 minutes for Q&A

Time	No.	Name	Professor
15:30	49	013344 Keisuke HIRABAYASHI	ISHIDA, SAWADA

平成14年度 特別実験報告書概要

課程・学籍番号・氏名 課程: 電気・電子 工学課程・学籍番号: 013344 ・氏名: 平林 京介

大講座名: 電子デバイス大講座 指導教官名: 石田識・澤田和明

^{題目} 和 γ-Al₂0₃ (001) 上へのエピタキシャル Pt 薄膜形成

(英) Deposition of Epitaxial Pt Thin Films on γ-Al2Os(001)/Si(001) substrates

Abstract Piezoelectric materials, especially lead zirconium titenate (PZT), have found widespread use as ultrasonic sensor. Those sensors with Metal Ferroelectric Metal Insulator Semiconductor (MFMIS) structures are very attractive for integration of sensors and circuits, miniaturization and increased sensitivity. In our laboratory, epitaxial γ -Al₂O₃(001) thin film on Si(001) substrates have been proposed as an insulator of the MFMIS structure. (001)-oriented PZT films, larger piezoelectricity than other oriented films. To fabricate such PZT films, the crystallimity of the insulator and bottom metal layer are very important. However, (001)-oriented Pt film have not been obtained on the γ -Al₂O₃(001)/Si(001) substrates. In this work, we deposited epitaxial Pt(001) films on γ -Al₂O₃(001) by an RF-sputtering system (ANELVA L-210H) at various substrates temperatures. The sputtering was done at a 2Pa Ar gas, and RF power of 22W. Substrates temperatures ranged from room temperature to 600°C, which was achieved with handmade In heater. A reflection high energy electron diffraction pattern from a Pt film deposited at 600°C on γ -Al₂O₃(001) showed a spot pattern with indicating the presence (001)-oriented films. XRD patterns also show that Pt(001) film is formed. However, Pt films deposited at lower temperature are not (001) oriented because (001) and (111) peaks are observed. These results show that single crystalline Pt(001) film can be epitaxially grown on γ -Al₂O₃(100). These Pt films will be used as substrates for epitaxial growth of PZT films.

概 麥

「はじめに」

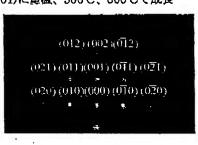
『実験方法』

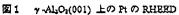
スパッタにはアネルバ製 L-210H を使用した。基板温度を上げるためにサンプルステージに設置可能な Ta ヒーターを作製した。 基板には、p型 Si(001)上に Cold-wall 型の CVD 装置によって成長させた γ -Al₂O₂(001) および Sapphire(R面)を使用した。 スパッタは Ar ガス努囲気(ガス圧 2 Pa)、スパッタ電力 22W、 基板温度室温~600℃、 の条件下で行った。

『実験結果』

図 1 に y -Al₂O₃(001)に 600℃でスパッタした Pt の RHEED を示す。RHEED のスポット位置より、 y -Al₂O₃(001) 上には(001)配向、Sapphire(R 面)には(111)配向の Pt 薄膜が形成されていることを確認した。図 2 に y -Al₂O₃(001)に高温、500℃、600℃で成長させたサンプルの XRD パターンを示す。

室温でスパックした場合、Ptのピークが弱い。これはPtに結晶性が悪いためだと考えられる。500℃でスパッタした場合、Pt(111)、Pt(002)両方のピークが観測された。結晶性が改善されてきているが、Pt(001)の配向には至っていない。600℃でスパッタした場合は Pt(002)のピークのみが強く現れ、Pt(001)膜がエピタキシャル成長していることが確認できた。以上の結果から、Pt(001)上への PZT の(001)配向制御が期待できる。





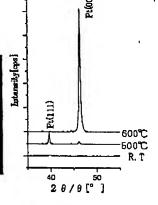


図2 XRD バターン

発表する際の系を記入し、学籍が他系所属 → の学生も発表する系を記入すること。

Research Report Summary in 特別実験報告書概要

課程・学籍番号・氏名 課程: 電気・電子 工学課程・学籍番号: 013344 **. 氏名**: 平林 京介 Keisuke HIRABAYASH Name

指導教官名: 石田 誠 大講座名: 電子デバイス大講座 澤田 和明 Nakoto ISHIDA Professor

題目 Title

y-Al₂0₃(001)上へのエピタキシャル Pt 薄膜形成

(英) Deposition of Epitaxial Pt Thin Films on γ-Al2Os(001)/Si(001) substrates

Abstract Piezoelectric materials, especially lead zirconium titanate (PZT), have found widespread use as ultrasonic sensor. Those sensors with Metal Ferroelectric Metal Insulator Semiconductor (MFMIS) structures are very attractive for integration of sensors and circuits, miniaturization and increased sensitivity. In our laboratory, epitaxial γ -Al₂O₃(001) thin film on Si(001) substrates have been proposed as an insulator of the MFMIS structure. (001)-oriented PZT films, larger piezoelectricity than other oriented films. To fabricate such PZT films, the crystallinity of the insulator and bottom metal layer are very important. However, (001)-oriented Pt film have not been obtained on the γ -Al₂O₃(001)/Si(001) substrates. In this work, we deposited epitaxial Pt(001) films on γ -Al₂O₃(001) by an RF-sputtering system (ANBLVA L-210H) at various substrates temperatures. The sputtering was done at a 2Pa Ar gas, and RF power of 22W. Substrates temperatures ranged from room temperature to 600°C, which was achieved with handmade In heater. A reflection high energy electron diffraction pattern from a Pt film deposited at 600°C on γ-Al₂O₃(001) showed a spot pattern with indicating the presence (001)-oriented films. XRD patterns also show that Pt(001) film is formed. However, Pt films deposited at lower temperature are not (001) oriented because (001) and (111) peaks are observed. These results show that single crystalline Pt(001) film can be epitaxially grown on γ -Al₂O₃(100). These Pt films will be used as substrates for epitaxial growth of PZT films.

变 (Abstract)

『はじめに』

現在、Pb(Zr,Ti)Os(PZT)などの強誘電体菩膜を用いた MFMIS(Metal Ferroelectric Metal Insulator Semiconductor)梼 造の超音波センサが、小型化、アレイ化、センサ部と信号処理部の―体化の面から注目されている。我々の研究室では MFMIS 構造の絶縁膜部分に Si 基板上にエピタキシャル成長させたッ・AlaOa(001)を提案している。これまで、MFMIS 構 造のデバイスを作製し評価することにより、Pt 下部電極との密着性、Pt との界面反応などの点から y -AlaOoの有用性を示 してきた。しかし、現在のところ Pt 及び PZT の配向制御には至っていない。ペロプスカイト構造を持つ PZT は(001)配向 させることにより強い強誘電性を示すためセンサの高感度化が期待できる。そこで、本研究ではγ·AlsOε(001)上への Pt(001)薄膜の形成を目的として実験を行った。

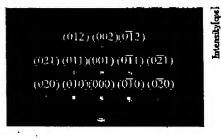
『実験方法』

スパッタにはアネルバ製 L-210H を使用した。 基板湿度を上げるためにサンプルステージに設置可能な Ta ヒーターを作製 した。基板には、p型 Si(001)上に Cold wall 型の CVD 装置によって成長させた y AlaOa(001) および Sapphire(R面)を 使用した。スパッタは Ar ガス雰囲気(ガス圧 2 Pa)、スパッタ電力 22W、基板温度室温~600℃、の条件下で行った。

『実験結果』

図 1 にy-AlsOs(001)に 600℃でスパッタした Pt の RHEED を示す。RHEED のスポッ ト位置より、y-AlsOs(001) 上には(001)配向、Sapphire(R面)には(111)配向の Pt 薄膜 が形成されていることを確認した。図2にγ-Al₂Oa(001)に室温、500℃、600℃で成長 させたサンブルの XRD パターンを示す。

室温でスパッタした場合、Pt のピークが弱い。これ は Pt に結晶性が悪いためだと考えられる。500℃で スパッタした場合、Pt(111),Pt(002)両方のピークが 観測された。結晶性が改善されてきているが、 Pt(001)の配向には至っていない。600℃でスパッタ した場合は Pt(002)のピークのみが強く現れ、 Pt(001)膜がエピタキシャル成長していることが確 認できた。以上の結果から、Pt(001)上への PZT の (001)配向制御が期待できる。



500℃ 2 0 / 0 [°]

E E

図1 γ-Al₂O₂(001) 上の Pt の RHEED

図2 XRD パターン

発表する際の系を記入し、学籍が他系所属 💂 の学生も発表する系を記入すること。

600℃

R. T

Partial Translation of Paper 2

Research Report Summary in

Program: Electrical & Electronic Engineering

Matriculation No.: 013344

Name: Keisuke HIRABAYASHI

Course: Electronic Device Course

Professor: Makoto ISHIDA, Kazuaki SAWADA

Title: Deposition of Epitaxial Pt Thin Films on γ-Al₂O₃ (001)/Si(001) substrates

Presentation No.: 49